

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
22. November 2001 (22.11.2001)

PCT

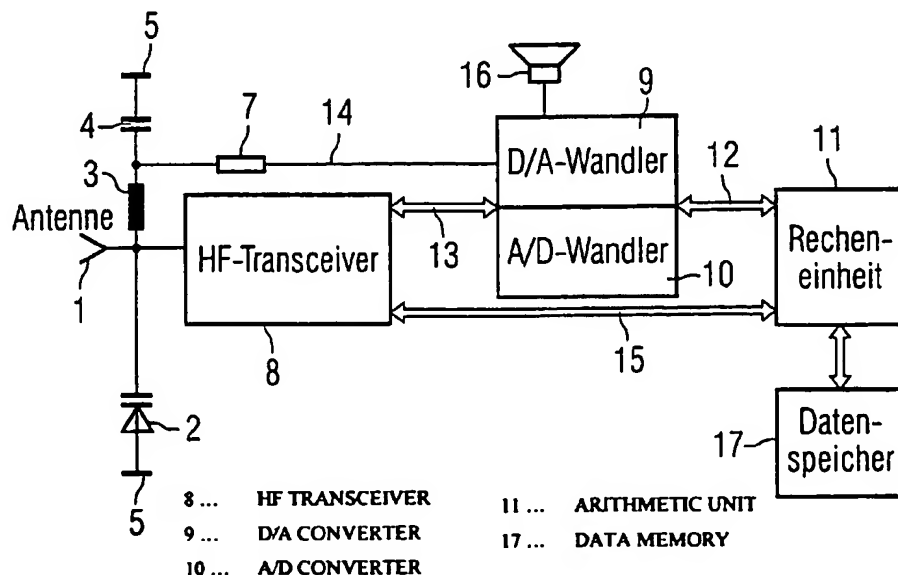
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 01/89036 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H01Q 9/04 (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DÜRR, Wolfgang  
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/01880 [DE/DE]; Hagener Weg 12, 89179 Beimerstetten (DE).  
(22) Internationales Anmeldedatum: 17. Mai 2001 (17.05.2001) (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).  
(25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): CN, HU, US.  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).  
(30) Angaben zur Priorität: 100 24 483.1 18. Mai 2000 (18.05.2000) DE  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).  
Veröffentlicht:  
— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR FREQUENCY TUNING OF AN ANTENNA FOR SENDING AND RECEIVING SIGNALS

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR FREQUENZABSTIMMUNG EINER ANTENNE FÜR SENDE- UND EMFANGSSIGNALE



(57) Abstract: The invention relates to a device and method for sending and receiving signals by means of an antenna. According to the invention, a narrow bandwidth antenna is tuned on an optimal resonance frequency through a tuning resonant circuit. Said tuning resonant circuit comprises a varactor diode having a capacity which varies according to the applied voltage.

(57) Zusammenfassung: Eine schmalbandige Antenne wird über einen Abstimmungsschwingkreis auf eine optimale Resonanzfrequenz eingestellt. Der Abstimmungsschwingkreis weist eine Varaktordiode auf, deren Kapazität über eine eingeprägte Spannung variiert wird.



WO 01/89036 A1



— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

## Beschreibung

VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR FREQUENZABSTIMMUNG EINER ANTENNE  
FÜR SENDE- UND EMPFANGSSIGNALE

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Senden und Empfangen von Signalen mit einer Antenne, gemäß dem Oberbegriff der Patentansprüche 1 und 6.

- 10 Antennen werden beispielsweise bei Mobilfunktelefonen eingesetzt, um Daten über eine Übermittlungsstation mit einem anderen Telefon auszutauschen. In der Mobilfunktechnik besteht ein Trend zur Miniaturisierung und zur Integration von Antennen. Eine Möglichkeit dazu ist die Verwendung von dielektri-
- 15 schen Materialien mit einer großen Dielektrizitätskonstanten. Die kleineren Antennen weisen jedoch den physikalischen Nachteil auf, dass sie nur in einem schmalen Frequenzband eine relativ gute Sende- und Empfangscharakteristik aufweisen. Weiterhin werden integrierte Antennen relativ leicht von Außen beeinflusst, wobei sich die Resonanzfrequenz meist zu
- 20 niedrigeren Frequenzen verschiebt. Die Verschiebung der Resonanzfrequenz zu niedrigen Frequenzen hin, führt bei einer verschlechterten Antennenanpassung zu einem Verlust der abgestrahlten und der empfangenen Sende- bzw. Empfangsleistung.

25

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein verbessertes Verfahren und eine verbesserte Vorrichtung zum Senden und Empfangen von Signalen mit einer Antenne bereitzustellen.

- 30 Die Aufgabe der Erfindung wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 und durch die Merkmale des Anspruchs 6 gelöst. Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung gemäß den Ansprüchen 1 und 6 besteht darin, dass die Antenne in der Resonanzfrequenz einstellbar ist. Auf diese Weise kann auch eine schmalbandige
- 35 Antenne auf eine optimale Resonanzfrequenz abgestimmt werden.

Weitere vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben. Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, als Schalteinheit eine Recheneinheit vorzusehen, mit der die Resonanzfrequenz variierbar ist.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung verwendet einen Abstimmungsschwingkreis zur Einstellung der Resonanzfrequenz der Antenne, wobei der Abstimmungsschwingkreis eine veränderbare Kapazität aufweist. Über die veränderbare Kapazität kann auf einfache und präzise Weise die Eigenfrequenz des Abstimmungsschwingkreises variiert werden und die Resonanzfrequenz der Antenne eingestellt werden.

Vorzugsweise wird als veränderbare Kapazität eine Varaktordiode verwendet.

In einer einfachen Ausführungsform der Erfindung wird die Resonanzfrequenz der Antenne nur in Bezug auf den Empfang optimal eingestellt und die Resonanzfrequenz zum Senden in Abhängigkeit von der für den Empfang eingestellten Resonanzfrequenz gewählt, wobei der Frequenzabstand zwischen den Resonanzfrequenzen einem vorgegebenen Duplexabstand entspricht. Auf diese Weise wird die Abstimmung der Antenne in Bezug auf das Senden nur über die für einen optimierten Empfang abgestimmte Frequenz erreicht.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren näher erläutert; es zeigen

Figur 1 eine Antenne mit Abstimmungsschwingkreis und Schalteinheit,

Figur 2 ein Verfahren zum Abstimmen der Antenne und

Figur 3 eine Antenne mit einer Messeinrichtung für die abgestrahlte und reflektierte Leistung.

Figur 1 zeigt eine Antenne 1, die vorzugsweise auf ein vorgegebenes Frequenzband abgestimmt ist. Die Antenne ist bei-

spielsweise in miniaturisierter Form ausgebildet und auf einem Halbleiterbaustein integriert und weist deshalb ein relativ schmales Frequenzband auf, in dem die Antenne 1 Signale senden und/oder empfangen kann.

5

Die Antenne 1 steht mit einem Abstimmungsschwingkreis in Verbindung, der eine Kapazität in Form einer Varaktordiode 2 und eine Spule 3 aufweist. Die Antenne 1 ist an eine Verbindungs-  
leitung zwischen der Varaktordiode 2 und der Spule 3 vorzugs-  
weise mit dem Antennenfußpunkt angeschlossen. Die Varaktordi-  
ode 2 ist an Masse 5 angeschlossen. Die Spule 3 steht zudem  
mit einem Kondensator 4 in Verbindung, der an Masse 5 ange-  
schlossen ist. Der Kondensator 4 ist in der Weise dimensioniert,  
dass im Resonanzfrequenzbereich der Antenne 1 ein  
Kurzschluss über den Kondensator 4 vorliegt. Zwischen der  
Spule 3 und dem Kondensator 4 ist eine Leitung 14 angeschlos-  
sen, die über einen Widerstand 7 zu einem Digital/Analog-  
Wandler 9 führt. Der Abstimmungsschwingkreis kann auch an einem  
anderen Anschlusspunkt der Antenne angeschlossen sein. In ei-  
ner einfachen Ausführung ist anstelle des Abstimmungsschwingkrei-  
ses nur ein Abstimmelement in Form eines Kondensators ange-  
ordnet.

Weiterhin ist ein Hochfrequenztransceiver 8 vorgesehen, der  
an den Antennenfußpunkt zwischen der Varaktordiode 2 und der  
Spule 3 angeschlossen ist. Der HF-Transceiver 8 steht über  
eine zweite Schnittstelle 13 mit dem Digital/Analog-Wandler 9  
und mit einem Analog/Digital-Wandler 10 in Verbindung. Der  
Digital/Analog-Wandler 9 und der Analog/Digital-Wandler 10  
stehen über eine erste Schnittstelle 12 mit einer Rechenein-  
heit 11 in Verbindung. Eine Schnittstelle umfasst Daten- und  
Steuerleitungen. Vorzugsweise sind mehrere A/D-Wandler 10  
und D/A-Wandler 9 vorgesehen.

Der Hochfrequenztransceiver 8 ist vorzugsweise als voll in-  
tegrierter Multi-Band-Transceiver für das GSM 900-, DCS 1800-  
und PCS 1900-Band ausgebildet. Der HF-Transceiver weist einen

Sender, einen Empfänger, Phase-Locked-Loop-Schaltungen, spannungsgesteuerte Oszillatoren (VCO), Filter und Spannungsregler auf.

- 5 Der HF-Transceiver 8 steht über eine dritte Schnittstelle 15 mit der Recheneinheit 11 in Verbindung. Weiterhin ist ein Datenspeicher 17 vorgesehen, der mit der Recheneinheit 11 verbunden ist. Zudem ist ein Lautsprecher 16 vorgesehen, der an den D/A-Wandler 9 angeschlossen ist.

10

Der Widerstand 7 ist für eine einfache Ausführungsform nicht unbedingt notwendig und weist einen Widerstandswert von beispielsweise  $10k\Omega$  auf.

- 15 Figur 2 beschreibt die Funktionsweise der Anordnung der Figur 1.

- Bei Programmpunkt 30 will die Recheneinheit 11 über die Antenne 1 ein Signal bei einer gewünschten Frequenz empfangen.
- 20 Dazu holt sie aus dem Datenspeicher 16 einen Wert, der für diese Frequenz als Steuerspannung für die Varaktordiode abgelegt ist. Dieser Wert wurde entweder beim Geräteabgleich oder bei einem vorhergehenden Empfang für diese Frequenz als Wert für die Steuerspannung ermittelt. Weiterhin wird aus dem Datenspeicher ein Verstärkungswert geholt, der beim letzten Datenempfang ermittelt wurde, so dass sich am Ausgang des HF-Transceivers eine gewünschte Ausgangsleistung einstellt.
- 25

- Beim folgenden Programmpunkt 35 übergibt die Recheneinheit 11 den Wert für die Steuerspannung an den Digital/Analog-Wandler 9. Die sich daraus ergebende Steuerspannung wird über die Steuerleitung 14, den Widerstand 7 und die Spule 3 an die Varaktordiode 2 anlegt. Mit dieser Spannung ergibt sich eine bestimmte Kapazität, welche die Resonanzfrequenz der Antenne
- 30 (Frequenz bei der die Anpassungsverluste zwischen Antenne und HF-Transceiver minimal sind) auf eine vom Wert der Steuerspannung abhängige Frequenz verändert. Den Verstärkungswert
- 35

aus dem Datenspeicher 16 übergibt die Recheneinheit 11 über die dritte Schnittstelle 15 an den HF-Transceiver 8. Mit dieser Einstellung der Antennenresonanzfrequenz wird zu einem Drittel einer Signaldauer ein Teil des Empfangssignals mit  
5 der Antenne 1 empfangen. Während dem zweiten Drittel der Signaldauer wird das Signal mit einer zu höheren Frequenzen hin verschobenen Antennenresonanzfrequenz ein weiterer Teil des Empfangssignals mit der Antenne 1 empfangen. Während dem  
10 letzten Drittel der Signaldauer wird das Signal mit einer zu niedrigeren Frequenzen hin verschobenen Antennenresonanzfrequenz das letzte Teil des Empfangssignals empfangen. Die Frequenzabstände sind dabei vorzugsweise äquidistant. Die Umschaltung der Frequenz erfolgt durch einen veränderten Wert für die Steuerspannung, die an die Varaktordiode 2 angelegt  
15 wird. Alle Empfangssignale werden dem HF-Transceiver übergeben, der das Signal in eine niedrigere Frequenz umsetzt, das Signal um den eingestellten Verstärkungswert verstärkt, Störsignale wegfiltert und das Nutzsignal über den Analog/Digitalwandler 10 der Recheneinheit übergibt. Das Nutz-  
20 signal wird im Datenspeicher 17 zwischengespeichert, um nach dem Datenempfang ausgewertet zu werden.

Im Programmpunkt 40 wird von der Recheneinheit 11 die Signalenergie für die drei Teile des empfangenen Nutzsignals getrennt berechnet. Besitzt das erste Drittel die höchste Signalenergie oder zumindest die gleiche Signalenergie wie eines  
25 der beiden anderen Drittel, erfolgt keine Änderung für den abgespeicherten Wert der Steuerspannung. Um das nächste Signal bei dieser Frequenz zu empfangen wird bei Programmpunkt  
30 30 fortgefahren. Besitzt das zweite Drittel der Nutzsignale die höchste Signalenergie wird der Wert für die höhere Frequenz für die Steuerspannung im Datenspeicher an der Stelle, die für diese Frequenz vorgesehen ist, abgespeichert. Besitzt das letzte Drittel der Nutzsignale die höchste Signalenergie  
35 wird der Wert für die niedrigere Frequenz für die Steuerspannung im Datenspeicher abgespeichert. Anschließend wird bei

Programmpunkt 30 fortgefahren um das nächste Signal bei dieser Frequenz zu empfangen.

Die Abstimmung auf die optimale Empfangsleistung wird vorzugsweise beim Aufbau einer Datenverbindung mit einer Übermittlungsstation oder bei Beginn eines Gespräches durchgeführt.

In einer Weiterbildung der Erfindung wird die Antenne 1 in vorgegebenen Zeitabständen während einer Datenübertragung oder eines Gespräches auf eine optimale Empfangsfrequenz abgestimmt.

Die Antenne 1 wird in einer einfachen Ausführungsform abhängig von der Resonanzfrequenz für einen optimalen Empfang auf eine Resonanzfrequenz für ein optimales Senden in der Weise eingestellt, dass die Recheneinheit 11 eine Steuerspannung auf die Varaktordiode 2 überträgt, die einer Resonanzfrequenz der Antenne 1 entspricht, die einen Duplexabstand von der Resonanzfrequenz des optimalen Empfangs aufweist. Der Duplexabstand beträgt z. B. 45 MHz bei GSM 900.

In einer Weiterbildung der Erfindung wird die Resonanzfrequenz der Antenne 1 zum Senden nach einem Verfahren abgestimmt, das analog zu dem Verfahren zur Abstimmung der Antenne zum Empfangen ausgebildet ist. Dazu wird die Sendeleistung der Antenne 1 über die Bestimmung der Leistungsreflexion der Antenne 1 optimiert.

Figur 3 zeigt eine Ausführungsform der Erfindung, mit der eine Abstimmung der Sendefrequenz möglich ist.

Ein Leitungskoppler 20 misst die von der Antenne 1 während einer Aussendung eines Signals reflektierte Leistung und gibt ein davon abhängiges Signal über eine zweite Leitung 22 an einen Detektor 23. Weiterhin misst der Leitungskoppler 20 die Leistung des vom HF-Transceiver 8 abgegebenen Signals und



gibt ein davon abhängiges Signal über eine erste Leitung 21 an den Detektor 23.

Der Detektor 23 ist vorzugsweise als zweifacher logarithmischer Verstärker ausgebildet. Über eine erste Ausgangsleitung 24 wird dem HF-Transceiver 8 ein verstärktes Koppelsignal zugeführt, das von der ausgesendeten Leistung des HF-Transceivers 8 abhängt. Das Koppelsignal verwendet der HF-Transceiver, um die auszusendende Leistung auf einen Sollwert zu regeln. Über eine zweite Ausgangsleitung 25 führt der Detektor 23 ein von der reflektierten Leistung der Antenne 1 abhängiges Signal über den A/D-Wandler 10 der Recheneinheit 11 zu.

Die abgestrahlte Sendeleistung wird dadurch optimiert, dass die von der Antenne 1 reflektierte Leistung mit einem Leitungskoppler 20 erfasst und gemessen wird und die Antenne 1, von der Recheneinheit 11 über die Vorgabe einer Steuerspannung analog zu dem Abstimmvorgang für die Resonanzfrequenz beim Empfang solange verstimmt wird, bis sich eine minimale reflektierende Leistung einstellt.

Der Algorithmus zur Bestimmung der optimalen Resonanzfrequenz zum Senden verläuft analog zur Bestimmung der optimalen Resonanzfrequenz zum Empfangen, mit der Ausnahme, dass eine Frequenzeinstellung der Antenne für die gesamte Signaldauer eines Sendeblocks beibehalten wird, so dass ein Iterationsschritt damit drei Sendeblocke benötigt, um die Antennenresonanzfrequenz gleich zu belassen, zu erhöhen oder zu erniedrigen.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Senden und Empfangen von Signalen mit einer Antenne,  
5 mit einer Sende- und Empfangseinheit, die an die Antenne angeschlossen ist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass mindestens ein Abstimmelement (2) vorgesehen ist, das an die Antenne (1) angeschlossen ist,  
10 wobei das Abstimmelement (2) die Resonanzfrequenz der Antenne (1) beeinflusst, und  
dass eine Schalteinheit (11) vorgesehen ist, mit der die elektrische Eigenschaft des Abstimmelementes (2) veränderbar ist.
- 15 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Schalteinheit in Form einer Recheneinheit (11) und in Form eines A/D-Wandlers (9) ausgebildet ist, wobei der Ausgang des A/D-Wandlers (9) mit dem Abstimmelement  
20 (2) in Verbindung steht.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Abstimmelement (3) eine veränderbare Kapazität (2) aufweist.
- 25 4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,**  
dass die veränderbare Kapazität als Varaktordiode (2) ausgebildet ist.
- 30 5. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**  
dass ein Abstimmkreis (3, 2) vorgesehen ist, dass der Abstimmkreis eine Serienschaltung aufweist, die eine Varaktordiode (2), eine Spule (3) und einen Sperrkon-

densator (4) umfasst, dass die Antenne (1) zwischen der Varaktordiode (2) und der Spule (3) an den Abstimmungskreis angeschlossen ist,

5 dass die Sende- und Empfangseinheit (8) zwischen der Varaktordiode (2) und der Spule (3) an den Abstimmungskreis (2, 3) angeschlossen ist,

dass zwischen der Spule (3) und dem Sperrkondensator (4) ein Analog-Digitalwandler (9) und eine Recheneinheit (11) angeschlossen sind.

10

6. Verfahren zum Senden und/oder Empfangen von Signalen mit einer Antenne, wobei die Empfangsleistung und/oder die reflektierte Sendeleistung der Antenne gemessen wird, **dadurch gekennzeichnet,**

15 dass die Resonanzfrequenz der Antenne (1) in einem vorgegebenen Frequenzbereich so lange verändert wird, bis innerhalb des vorgegebenen Frequenzbereiches eine maximale Empfangsleistung und/oder eine minimale reflektierte Sendeleistung ermittelt wird.

20

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,** dass das zum Senden von Signalen die Resonanzfrequenz der Antenne (1) in eine Sendefrequenz umgeschaltet wird, die einen vorgegebenen Frequenzabstand von der Resonanzfrequenz der Antenne (1) bei maximaler Empfangsleistung aufweist.

25

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Abstimmung der Resonanzfrequenz der Antenne (1) zu vorgegebenen Zeitpunkten durchgeführt wird.

30

1/2

FIG 1

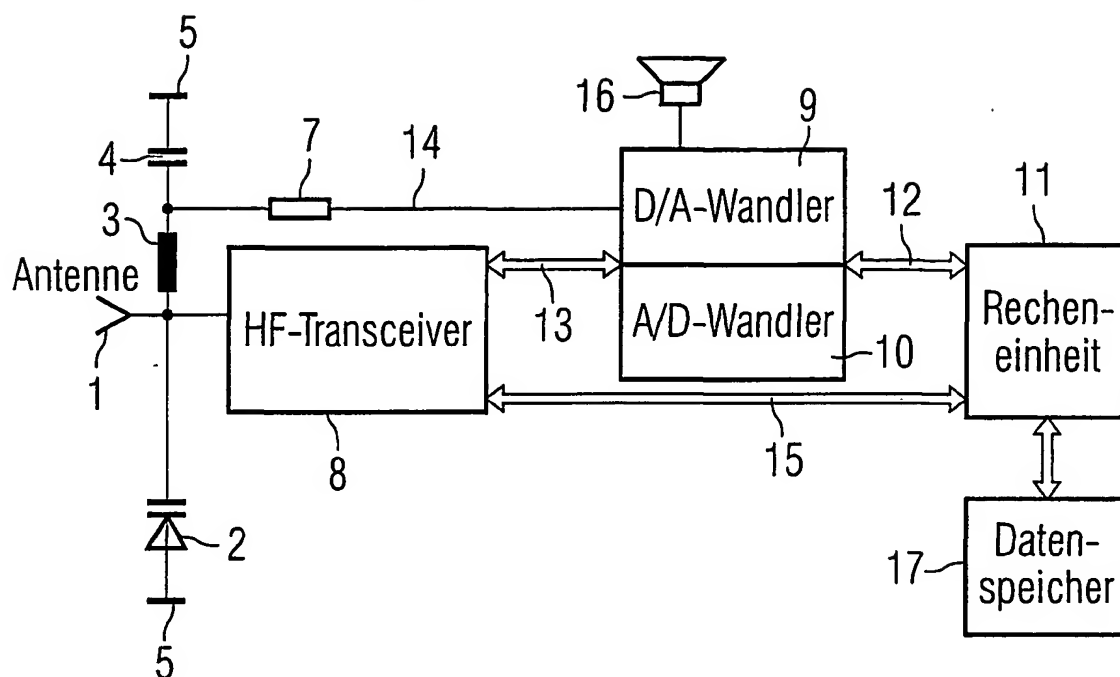


FIG 2

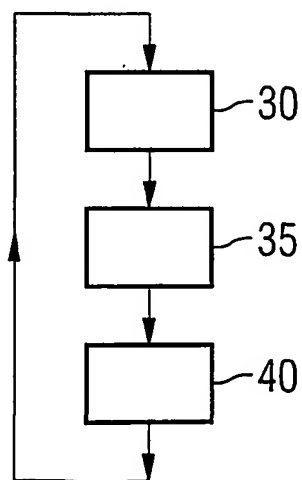
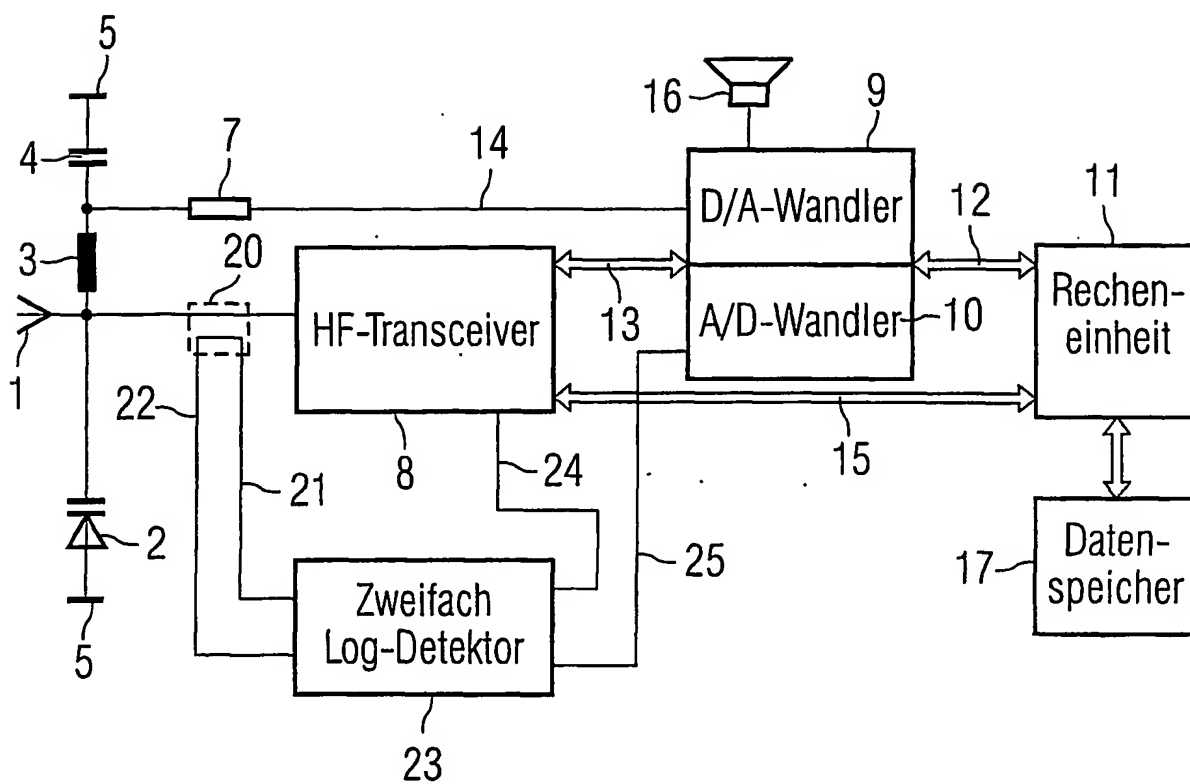


FIG 3



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intel onal Application No

PCT/DE 01/01880

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H01Q9/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 686 903 A (DYKEMA KURT A ET AL) 11 November 1997 (1997-11-11) column 6, line 55 -column 7, line 14; figure 6A column 12, line 9 -column 13, line 61 ---	1-8
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 04, 30 April 1999 (1999-04-30) -& JP 11 004469 A (KOKUSAI ELECTRIC CO LTD), 6 January 1999 (1999-01-06) abstract; figure 1 --- -/-	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&amp;\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 September 2001

Date of mailing of the international search report

21/09/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Saur, E

BEST AVAILABLE COPY

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l. Patent Application No

PCT/DE 01/01880

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 10, 31 October 1996 (1996-10-31) -& JP 08 154060 A (YAESU MUSEN CO LTD), 11 June 1996 (1996-06-11) abstract; figures 1-3,5,6,9,10 -----	1-8
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 03, 31 March 1999 (1999-03-31) -& JP 10 336055 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 18 December 1998 (1998-12-18) abstract; figures 1,2,5-7 -----	1-8
A	GB 2 266 206 A (PROD ART CO LTD) 20 October 1993 (1993-10-20) page 3, line 34 -page 5, line 9; figures 1,2 -----	1-8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 01/01880

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5686903 A	11-11-1997	CA 2174884 A DE 19619715 A GB 2301961 A,B GB 2340680 A,B JP 9036773 A	20-11-1996 21-11-1996 18-12-1996 23-02-2000 07-02-1997
JP 11004469 A	06-01-1999	NONE	
JP 08154060 A	11-06-1996	JP 2627059 B	02-07-1997
JP 10336055 A	18-12-1998	CN 1202048 A	16-12-1998
GB 2266206 A	20-10-1993	NONE	



## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/01880

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 H01Q9/04

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RESEARCHIERTE GEBIETE**

Researchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01Q

Researchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die researchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 686 903 A (DYKEMA KURT A ET AL) 11. November 1997 (1997-11-11) Spalte 6, Zeile 55 - Spalte 7, Zeile 14; Abbildung 6A Spalte 12, Zeile 9 - Spalte 13, Zeile 61 ---	1-8
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 04, 30. April 1999 (1999-04-30) -& JP 11 004469 A (KOKUSAI ELECTRIC CO LTD), 6. Januar 1999 (1999-01-06) Zusammenfassung; Abbildung 1 --- -/--	1-8



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\* 'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik darstellt, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\* 'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\* 'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\* 'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\* 'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\* 'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\* 'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\* 'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\* '&amp;' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. September 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21/09/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Saur, E

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 10, 31. Oktober 1996 (1996-10-31) -& JP 08 154060 A (YAESU MUSEN CO LTD), 11. Juni 1996 (1996-06-11) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3,5,6,9,10 ---	1-8
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 03, 31. März 1999 (1999-03-31) -& JP 10 336055 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 18. Dezember 1998 (1998-12-18) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,5-7 ---	1-8
A	GB 2 266 206 A (PROD ART CO LTD) 20. Oktober 1993 (1993-10-20) Seite 3, Zeile 34 -Seite 5, Zeile 9; Abbildungen 1,2 -----	1-8

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/01880

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5686903 A	11-11-1997	CA 2174884 A	20-11-1996
		DE 19619715 A	21-11-1996
		GB 2301961 A,B	18-12-1996
		GB 2340680 A,B	23-02-2000
		JP 9036773 A	07-02-1997
JP 11004469 A	06-01-1999	KEINE	
JP 08154060 A	11-06-1996	JP 2627059 B	02-07-1997
JP 10336055 A	18-12-1998	CN 1202048 A	16-12-1998
GB 2266206 A	20-10-1993	KEINE	